

PAT-NO: JP403066370A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03066370 A

**TITLE: HEATING MEDICAL TREATMENT
PROBE**

PUBN-DATE: March 22, 1991

**INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SAITO, HIDETOSHI**

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP01202937

APPL-DATE: August 7, 1989

INT-CL (IPC): A61F007/00, A61B008/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the heating medical treatment prove which can confirm a state of a living body, whose diameter is thinned, and also, whose weight is light and whose use convenience is satisfactory by providing a means for detecting a relative position in the axial direction of an inserting part and an ultrasonic diagnostic probe by a reflecting signal generated by an ultrasonic reflecting body.

CONSTITUTION: An inserting part 1 of a heating medical treatment probe A is inserted into a living body, an inserting part 9 of an ultrasonic diagnostic probe B is rotated in the radial direction by a driving part 12, and an ultrasonic vibrator 13 is allowed to execute oscillating and receiving operations. On a monitor 16, a tomography image of a sector being similar to a cross section of a window 35 appears, and when one of ultrasonic reflecting bodies 36-38 exists in the radial direction of the ultrasonic vibrator 13, an echo signal corresponding to its reflection factor is returned to the ultrasonic vibrator 13, and converted to an electric signal. The converted

electric signal is decided as to whether it is large or small by a signal processing part 15, to which of the ultrasonic reflecting bodies 36-38 it corresponds is detected, and it is displayed on the monitor 16. If a cancer is detected by further diagnosing the tomography image, an expanse of the cancer in the axial direction against the inserting part 1 of the heating medical treatment probe A is confirmed by moving the ultrasonic diagnostic probe B in the axial direction.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-66370

⑥ Int.Cl.³A 61 F 7/00
A 61 B 8/00

識別記号

3 2 0 Z

庁内整理番号

6737-4B
7437-4C

⑬ 公開 平成3年(1991)3月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 加温治療プローブ

⑮ 特 願 平1-202937

⑯ 出 願 平1(1989)8月7日

⑰ 発 明 者 齋 藤 秀 俊 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑱ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 坪 井 淳 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

加温治療プローブ

2. 特許請求の範囲

加温手段を組み込んだ挿入部を生体内に導入して生体内の部位を温熱治療する加温治療プローブにおいて、上記挿入部に設けられ超音波診断プローブを進退自在に挿入するプローブ挿入孔と、このプローブ挿入孔に沿って上記超音波診断プローブから出射する超音波の反射状況を上記挿入部の軸方向において変化させる構成とした超音波反射体と、この超音波反射体による反射信号により上記挿入部と超音波診断プローブとの軸方向の相對位置を検知する手段と、を具備したことを特徴とする加温治療プローブ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、生体内に生じた例えば癌の診断および治療に用いる加温治療プローブに関する。

〔従来の技術〕

従来、生体内に生じた癌を43℃に加温して治療する加温療法が行なわれている。例えば、マイクロ波で加温するために同軸ケーブルよりなるマイクロ波プローブが提供されている。これは管腔周囲に生じた癌の治療に多く用いられている。しかし、一般に、マイクロ波プローブでは生体部位の観察診断ができない。

一方、生体の観察診断を行うことができる超音波診断プローブが特開昭56-156143号公報において知られている。また、この超音波診断プローブはその外側に摺動体を設け、その摺動体の位置を検出器で検出することにより、体腔内でのプローブの挿入深さを知ることができるようになっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、マイクロ波プローブに、その軸方向に沿って挿通孔を設け、この挿通孔を通じて超音波診断プローブを挿入し、この超音波診断プローブにより生体内部からその生体の断層像を確認することが考えらる。

しかしながら、このようにして生体の断層像を確認できるマイクロ波プローブであっても、その断層像から管腔の半径方向への癌の拡がりを確認できるのみで、軸方向への癌の拡がりを容易に確認することはできない。

軸方向への癌の拡がりを確認するには、前記超音波診断プローブのようにそのプローブの挿入深さを検出する構成が考えられる。

ところが、このように超音波診断用プローブの外側に振動体や位置検出器を設けると、プローブの外径寸法が大きくなり、また、重量が増大することになるため、使い勝手が悪いとともに使用できる部位が制限される。また、患者の苦痛も多大なものとなるという不具合が生じる。

本発明は上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、軸方向への患部等の拡がり等の生体の状況を確認でき、しかも、細径化とともに重量が小さく使い勝手がよい加温治療プローブを提供することにある。

〔課題を解決する手段および作用〕

加温治療プローブAの挿入部1は3つのルーメンを有する多孔チューブ2からなり、この挿入部1の先端部分は加温手段として後述するようにマイクロ波放射用アンテナ部3を構成している。また、挿入部1の基端には把持部4が連結されている。さらに、挿入部1の基端部外周にはその挿入部1の挿入量を指示する目盛りが付設されている。

上記アンテナ部3には多孔チューブ2の1つのルーメンからなるケーブル孔6と把持部4の内部を通じて同軸ケーブル7の先端側部分が導入されている。そして、この同軸ケーブル7の基端は上記アンテナ部3にマイクロ波を供給するマグネトロン8が接続されている。

また、超音波診断プローブBの挿入部9は上記多孔チューブ2の他の1つのルーメンからなるプローブ孔11と把持部4の内部を通じて上記アンテナ部3内に導かれている。そして、この超音波診断プローブBの挿入部9の基端はロータリーエンコーダを内蔵する駆動部12に接続されており、その駆動部12によって超音波診断プローブBの

上記課題を解決するために本発明は、加温手段を組み込んだ挿入部を生体内に導入して生体内の部位を温熱治療する加温治療プローブにおいて、上記挿入部に設けられ超音波診断プローブを進退自在に挿入するプローブ挿入孔と、このプローブ挿入孔に沿って上記超音波診断プローブから出射する超音波の反射状況を上記挿入部の軸方向において変化させる構成とした超音波反射体と、この超音波反射体による反射信号により上記挿入部と超音波診断プローブとの軸方向の相対位置を検知する手段とを具備したものである。

しかして、加温治療プローブと超音波診断プローブとの軸方向の相対位置を検知できるから、その軸方向への患部の拡がり等の生体の状況をより明確に認識することができる。

〔実施例〕

第1図ないし第4図は本発明の第1の実施例を示すものである。第1図において、Aは加温治療プローブであり、Bは超音波診断プローブである。

挿入部9をラジアル方向に回転（走査）することができるようになっている。また、超音波診断プローブBの挿入部9は押し引きすることにより、これを挿入した上記プローブ孔11の内部において進退できるようになっている。

さらに、第2図で示すように超音波診断プローブBにおける挿入部9の先端部には例えば単一の診断用超音波振動子13が側方に向けて設けられている。そして、この超音波振動子13にはこれを駆動する電気信号、あるいはその超音波振動子13が受信したエコー信号を伝送する信号線14が接続されている。この信号線14は超音波診断プローブBの内部を通じて外部に導出され、信号処理部15に接続している。この信号処理部15にはモニタ16が接続され、モニタ16は第4図で示すように超音波断層像を画像化するようになっている。

次に、第2図および第3図を参照にして多孔チューブ2の内部構造とアンテナ部3の構造について説明する。上記多孔チューブ2は第3図に示す

ように3つのルーメンを有しており、これらが上記ケーブル孔6とブローブ孔11を形成するとともに、残る他の1つのルーメンが注水孔17を形成している。この注水孔17には把持部5の図示しない孔を介して外部に導出するチューブ18が接続されている。チューブ18の導出先端にはシリンジ19が接続される。

また、アンテナ部3の先端にはキャップ21を接着固定し、このキャップ21によりその多孔チューブ2の各孔6、11、17の先端開口を封止している。

さらに、ケーブル孔6に挿通された同軸ケーブル7はアンテナ部3内において中心導体22が露出する。また、外部導体23は多孔チューブ2の外壁に貫通する孔24から外側に導出し、その多孔チューブ2の外周を取り巻く第1の導電ゴム25に電気的に接続されている。そして、第1の導電ゴム25の軸方向の寸法は例えば30mmとしてある。また、第1の導電ゴム25の先には1mm位の間隔27をあけ、例えば長さ40mmの第2の導

電ゴム28が同じく多孔チューブ2の外周を取り巻く状態で固定されている。さらに、例えば長さ20mm、10mmの第3および第4の導電ゴム29、30がその先に順次間隔31、32をあけて多孔チューブ2の外周を取り巻く状態で配置して固定されている。これらの導電ゴム25、28、29、30を含むアンテナ部3の外周は比較的薄い絶縁層33で覆われている。しかして、同軸ケーブル7の露出する中心導体22と導電ゴム25、28、29、30とにより同軸ケーブル7を通じて伝送されてくるマイクロ波を放射するアンテナ部3を構成している。

また、多孔チューブ2の先端部、この実施例ではアンテナ部3の範囲内における側壁には、上記ブローブ孔11に連通する窓35が形成されている。この窓35の開口部分は上記第2の導電ゴム28と絶縁層33で覆われ、封止されている。

そして、この窓35に臨んでブローブ孔11における多孔チューブ2の中心軸側壁面にはそれぞれ反射率の異なる複数の超音波反射体36、37、

38がその多孔チューブ2の軸方向に沿って前後に等間隔に配置されて固定してある。

また、ブローブ孔11と注水孔17は上記キャップ21に液密的に埋設したコの字形のパイプ40を介して連通されている。このため、注水孔17を通じて注入される液体をブローブ孔11内へ導くことができる。

次に、上記構成の装置の動作を説明する。まず、加温治療ブローブAの挿入部1を生体に挿入する。さらに、チューブ18に接続したシリンジ19を使用して生理食塩水をそのチューブ18から注水孔17、およびパイプ40を通じてブローブ孔11内に注入する。これによりブローブ孔11内は生理食塩水で満たされる。そこで、このブローブ孔11に超音波診断ブローブBの挿入部9を挿入し、駆動部12、信号処理部15、モニタ12を動作させる。つまり、駆動部12によって超音波診断ブローブBの挿入部9をラジアル方向に回転（走査）するとともに、超音波振動子13に発振および受信動作を行なわせる。しかして、超音波

振動子13が窓35に対向するときにおいて、上記超音波診断ブローブBの超音波振動子13の発振動作と反射波の受信動作が行われると、モニタ12上には第4図のごとくその窓35の断面と相似な扇形の断層像が現れる。このとき、超音波振動子13のラジアル方向に超音波反射体36、37、38のいずれかがあるならば、その超音波反射体36、37、38の反射率に応じたエコー信号を超音波振動子13に返し、これを超音波振動子13にて電気信号に変換する。変換された電気信号は信号処理部15でその大小を判断し、超音波反射体36、37、38のどれに相当しているかを検知し、モニタ12上に、例えば超音波反射体36ならば、モニタ12上に「REF. 1」、超音波反射体37なら「REF. 2」、超音波反射体38なら「REF. 3」というように表示する。このようにして断層像より診断を行ない癌が発見されたならば、超音波診断ブローブBを軸方向に移動して加温治療ブローブAの挿入部1に対する癌の軸方向への拡がりを確認する。例えば、

超音波反射体 36 と超音波反射体 37 との間に相当する管腔の部位に癌が拡がっていることが確認されたとする。この時、加温治療プローブ A の挿入部 1 と癌の位置関係はわかっているから、この位置関係をもとに、アンテナ部 3 で最も放射し易い部分を癌のある位置に移動する。このようにしてから、マグネトロン 8 を駆動してその発振したマイクロ波を同軸ケーブル 7 を通じて伝送し、アンテナ部 3 からその患部へ放射して加温治療を行なう。

しかして、上記構成によれば、超音波診断プローブ B によりアンテナ部 3 の位置関係が明確になるので、管腔の軸方向への患部（癌）の拡がりを正確に検知でき、この位置関係から加温治療に最適な位置へアンテナ部 3 を移動して加温治療を行うことができる。したがって、効率よく癌治療ができる。さらには、加温治療プローブ A の外側に特別な位置検出装置を設け設けなくてもよいので、その加温治療プローブ A の外径が小さく、軽量で使い易いものとなる。

のような形状の超音波反射体 50 を挿入部 1 の軸方向に対して、幅 x（第 7 図（a）参照）が一樣に変化する向きでそのプローブ孔 11 内で窓 35 に対向する壁面に固定する。

しかして、この実施例では、次のような動作をする。超音波診断プローブ B の超音波振動子 13 が放射する超音波はその超音波反射体 50 により反射され、超音波振動子 13 はその強い超音波を受信する。このとき、超音波反射体 50 の幅 x は超音波診断プローブ B の軸方向によって異なるので、強い超音波を受信し続ける超音波振動子 13 の回転角度が軸方向の位置によって違ってくる。この角度情報を駆動部 15 に内蔵のロータリーエンコーダから信号処理部 15 に送り、信号処理部 15 はその角度情報から超音波振動子 13 の位置を検知し、モニタ 12 にこれを表示する。その他の動作は上記第 1 の実施例のものと同様である。

この第 2 の実施例は、超音波反射体 50 で反射した強い超音波の続く角度をもとに超音波診断プローブ B の位置をモニタ 12 に表示する。そして、

なお、この第 1 の実施例では第 3 図のごとく同軸ケーブル 7 の中心導体 22 は 1 本であるが、第 5 図で示すごとく、4 孔の多孔チューブ 45 を用いるとともにその 2 つのルーメンにより、2 本のケーブル孔 6a、6b を形成し、これらに 2 本に分岐した中心導体 22a、22b をそれぞれ挿入するようにしてもよい。

第 6 図ないし第 7 図は本発明の第 2 の実施例を示すものである。この実施例の全体の基本的な構成は上記第 1 の実施例のものと同様であるので、同様な部分の番号は同じ番号を用いて詳しい説明を省略する。

この第 2 の実施例ではプローブ孔 11 における窓 35 に対向して設ける超音波反射体 50 が第 1 の実施例のものと異なっている。すなわち、この超音波反射体 50 は全体が均一な反射率を持つ超音波反射材料であり、その形状は第 6 図の矢視イの向きで窓 35 の外側から見ると、第 7 図（a）のような三角形のものとするか、あるいは第 7 図（b）のような台形のものとする。そして、こ

第 7 図（a）、（b）のように超音波反射体 50 が軸方向に連続しているので、その位置を連続的に表示できるという利点があり、高精度な診断ができる。

なお、この場合の超音波反射体 50 は完全に 1 枚であるとは限らず、例えば第 8 図で示すように、複数枚に分けてもよい。

第 9 図ないし第 12 図は本発明の第 3 の実施例を示すものである。この第 3 の実施例は高周波により温熱治療を行うときの体内電極プローブ 60 に適用したものである。

第 9 図で示すように生体 61 の体腔 62 内に挿入する RF（高周波）プローブ 63 の挿入部に加温手段としての体内電極 64 を組み込む。そして、この体内電極 64 と、生体 61 の外表面に配置する体外電極 65 にはそれぞれケーブル 66、67 を介して高周波発振器 68 を接続するようになっている。

第 10 図および第 11 図で示すように RF プローブ 63 は多孔チューブからなり、それらのルー

メンはプローブ孔 71、ケーブル孔 72、センサ孔 73、送水孔 74、および排水孔 75 として利用される。

そして、プローブ孔 71 には上記同様の超音波診断プローブ B が挿入されるようになっている。プローブ孔 71 に隣接する外壁には外側に開口する窓 77 が形成されている。また、上記プローブ 76 の先端部外周には導電ゴム製のチューブ状の体内電極 64 が被嵌されている。そして、上記窓 77 の開口はそのチューブ状の体内電極 64 により液密的に覆われている。また、この体内電極 64 を含むプローブ 76 の先端部外周はバルーン 79 によって覆われている。なお、多孔チューブの各孔 71、72、73、75 の先端は先端キャップ 70 によって封止されている。

さらに、窓 77 を設けた部分で上記 RF プローブ 63 の中心軸側の内壁には超音波反射体 80 が固定されている。超音波反射体 80 は窓 77 の外側から見ると、第 12 図で示すごとくプローブ 63 の方向に沿って等幅の長い帯状に形成されてい

る。さらに、超音波反射体 80 にはその長手方向に沿ってみぞ 81、82、83、84 が形成されている。このみぞ 81、82、83、84 はそれぞれ一方の側端面 85 から異なる距離で形成されている。

一方、ケーブル孔 72 にはケーブル 86 が挿通され、導入孔 87 を介して体内電極 64 側に導かれてこれに接続されている。さらに、送水孔 74 と排水孔 75 には第 9 図で示すようにそれぞれ異なるチューブ 88、89 に接続されている。チューブ 88、89 は還流ポンプ装置 90 に接続されている。これにより上記チューブ 88、89 および RF プローブ 63 の内部の送水孔 74 と排水孔 75 を介してバルーン 79 内へと閉回路を構成し、流体を還流するようになっている。

また、上記センサ孔 73 には温度センサ 91 のリード線 92 が挿通され、上記温度センサ 91 は上記バルーン 79 の外周面に取り付けられている。そして、温度センサ 91 は膨脹させたバルーン 79 の外周面が接触する生体壁に接触してその生体

の温度を検出するようになっている。

また、上記プローブ孔 71 内には超音波ジェル等の超音波透過体が満されている。これは先端キャップ 70 を取り外した状態でそのプローブ孔 71 内に超音波透過体を満し、その後、先端キャップ 70 を接着等により取り付けることにより閉じ込める。

また、上記体内電極 64 と体外電極 65 にそれぞれケーブル 66、67 を介して接続される高周波発振器 68 を制御する制御部 95 の動作は上記温度センサ 91 からの電気信号をもとに制御される。例えば高周波発振器 68 の発振動作をオン・オフ制御する。

また、上記第 1 および第 2 の実施例と同様に、RF プローブ 63 の内部に挿入する超音波診断プローブ B はロータリーエンコードを内蔵した駆動部 96 で回転制御される。そして、この超音波診断プローブ B の受信した信号は信号処理部 97 で処理し、モニタ 98 に画像化して表示する。

しかして、このような装置を使用する場合には

第 9 図で示すように生体 61 の内部に RF プローブ 63 を挿入してバルーン 79 に生理食塩水を還流してから超音波診断プローブ B を駆動しながら挿入し、窓 77 の部分に達すると生体 61 の断層像がモニタ 78 に写し出される。この時、超音波反射体 80 による反射波は強い反射波が大部分であるが、みぞに相当する反射波はごく小さくなる。強い反射波が初まった瞬間を基準として反射波がほぼゼロになるまでの超音波振動子の回転角度は超音波反射体 80 の端面 85 からみぞ 81、82、83、84 までの距離によるから、この角度情報を駆動部 77 に内蔵するロータリーエンコードから信号処理部 78 に送って RF プローブ 63 に対する超音波振動子の位置を検知し、モニタ 98 に表示する、以後の動作は第 1、第 2 の実施例と同様である。

この実施例では第 1、第 2 の実施例同様、軸方向への癌の拡がりを正確に知ることができ、適切な加温治療を施せる。さらに管腔に狭窄部が生じ、管腔の内径が変化していても、バルーン 79 を管

腔に密着させることで超音波による診断と高周波による加温治療ができるので診断および治療できる部位が広くなるという効果もある。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の加温治療プローブは、超音波診断プローブの超音波振動子が加温プローブに対してどこに位置するのかわかるので、生体にある癌等の部位と加温治療プローブとの位置関係が明確になり、この位置関係をもとに加温治療プローブの最も効率よく放射する部分を癌等の部位に移動して加温することができる。したがって、効率のよい治療ができる。さらに、加温治療プローブの外側に特別な位置検出装置、例えばポテンシオメータ等を設けなくても済むので、加温治療プローブは外径が小さく、また、軽量で使い勝手のよいものとなる。

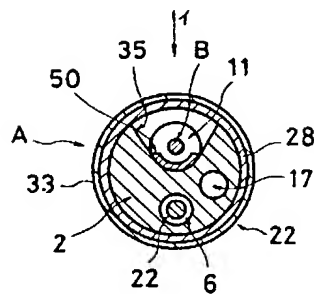
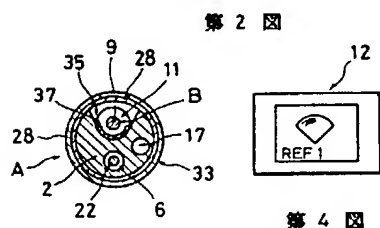
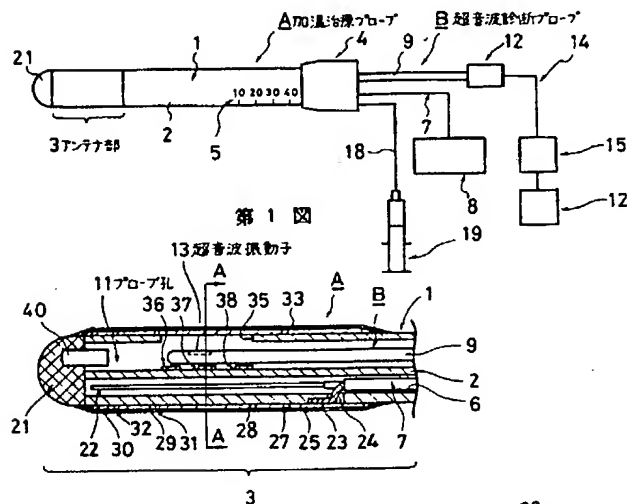
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の第1の実施例を示し、第1図は全体の概略的な構成を示す説明図、第2図はそのブロープの先端部の側断面図、第3

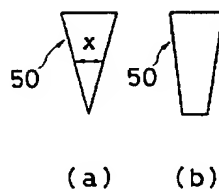
図は第 2 図中 A - A 線に沿う断面図、第 4 図はモニタの正面図である。第 5 図は変形例を示すプローブの先端部の正面断面図である。第 6 図および第 7 図は本発明の第 2 の実施例を示し、第 6 図はそのプローブの先端部の正面断面図、第 7 図は超音波反射体を展開して示す正面図である。第 8 図はその超音波反射体の変形例の展開した正面図である。第 9 図ないし第 12 図は本発明の第 3 の実施例を示し、第 9 図は全体の概略的な構成を示す説明図、第 10 図はそのプローブの先端部の側断面図、第 11 図は第 10 図中 B - B 線に沿う断面図、第 12 図はその超音波反射体を展開して示す正面図である。

A … 加温プローブ、B … 超音波診断プローブ、
1 … 挿入部、3 … アンテナ部、13 … 超音波振動
子、36、37、38 … 超音波反射体、50 … 超
音波反射体。

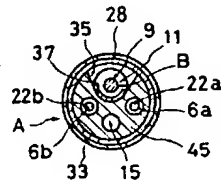
出願人代理人 弁理士 坪 井 淳



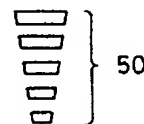
第 6 図



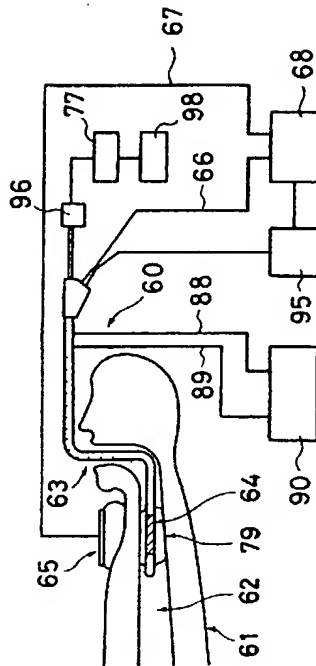
第 7 图



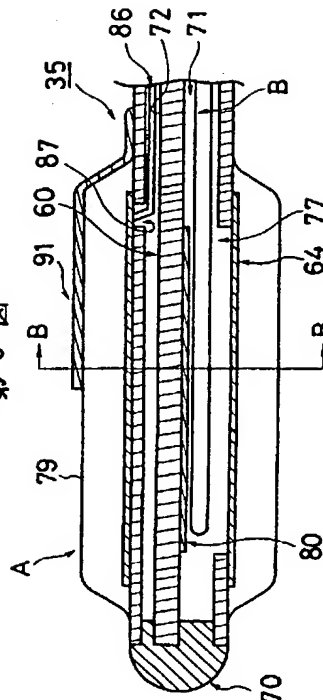
第 5 図



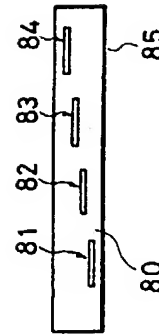
第 8 图



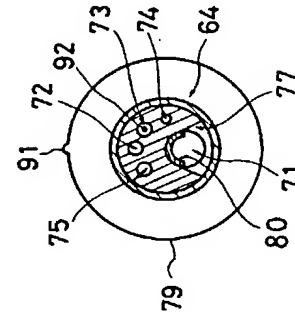
第9図



第10図



第11図



第12図

手続補正書 12.21

平成元年 月 日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示

特願平1-202937号

2. 発明の内容

加温治療プローブ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(037) オリンパス光学工業株式会社

4. 代理人

東京都千代田区蔵が関3丁目7番2号

〒100 電話 03(502)3181(大代表)

(8881) 弁理士 坪井 淳

5. 自発補正

6. 補正の対象

明細書、図面

7. 補正の内容

(1) 明細書第15頁第8行目の「76の先端部」を「63の先端部」に補正する。

(2) 明細書第15頁第12行目の「プローブ76」を「プローブ63」に補正する。

(3) 明細書第15頁第20行目の「3の方向に沿って」を「3の軸方向に沿って」に補正する。

(4) 明細書第18頁第5行目の「モニタ78」を「モニタ98」に補正する。

(5) 明細書第18頁第8行目の「反射波が初まった」を「反射波が始まった」に補正する。

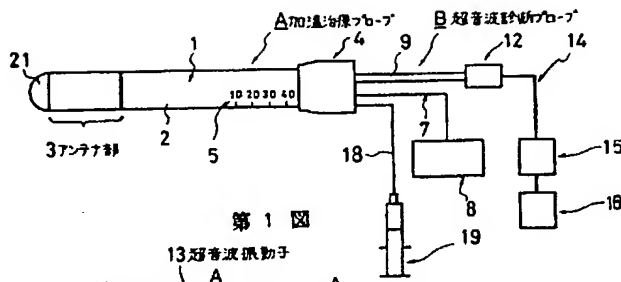
(6) 明細書第18頁第12行目の「駆動部77」を「駆動部96」に補正する。

(7) 明細書第18頁第13行目の「処理部78」を「処理部97」に補正する。

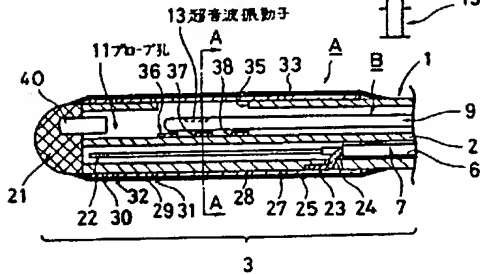
(8) 明細書第9頁第16行目、第10頁第3～4行目、および第13頁第16行目の「モニタ12」を「モニタ16」に補正する。

(9) 図面全部を別紙の通りに補正する。

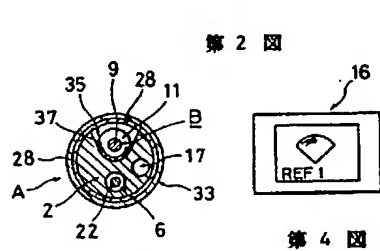




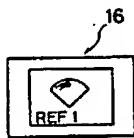
第 1 図



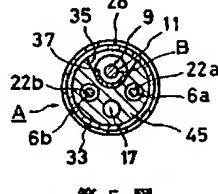
第 2 図



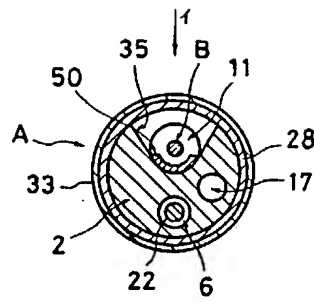
第 3 図



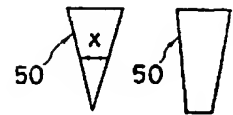
第 4 図



第 5 図

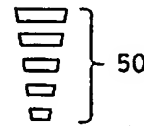


第 6 図

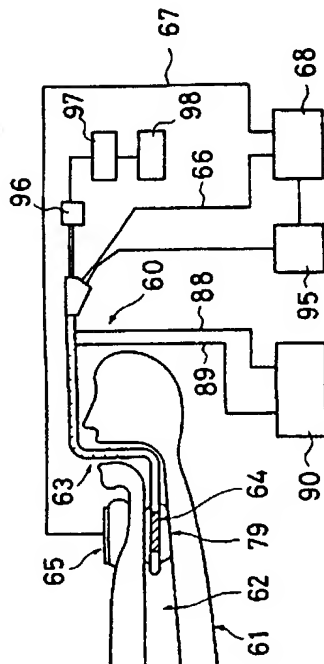


(a) (b)

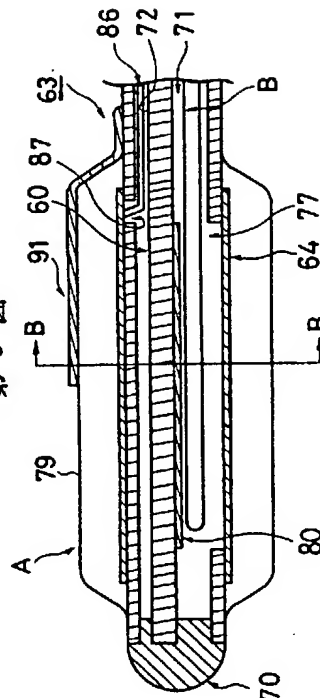
第 7 図



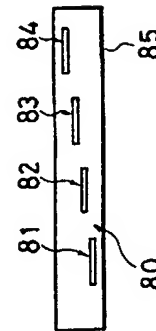
第 8 図



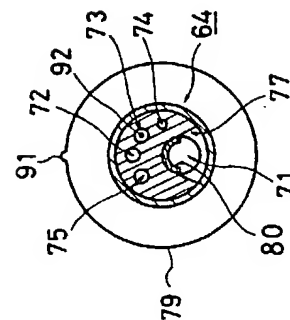
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図